BOGY Bericht

(24.10.22 bis 28.10.22)



(Bereich: Entwicklung und Forschung)

BOWA-electronic GmbH & Co. KG

Heinrich-Hertz-Straße 4-10

72810 Gomaringen



Inhaltsverzeichnis

1. Meine Erkundungsstelle

1.1. BOWA-electronic GmbH & Co. KG

Das mittelständische Unternehmen BOWA-electronic GmbH (seit 2005 BOWA-electronic GmbH & Co. KG) wurde 1977 von den Herren BOsner und WAlter gegründet und begann zunächst am Standort Gomaringen mit der Entwicklung und Fertigung von Produkten für die Automobilindustrie. BOWA ist seit 1987 zusätzlich Anbieter in der Medizintechnik, vor allem im Bereich der Hochfrequenzmedizin. Das heute international tätige Unternehmen hat weltweit ungefähr 800 Mitarbeiter die zusammen mit Universitäten, Kliniken und Instituten an neuen Produkten forschen. BOWAs Produktpalette umfasst neben Bremssensoren unter anderem auch Hochfrequenzgeneratoren sowie Instrumente und verschiedenes Zubehör. Neben drei Fertigungsstandorten in Deutschland, Polen und England gibt es weitere internationale Niederlassungen und Vertriebsbüros wie z. B. in Russland, der Ukraine oder in Kasachstan.

Der Standort Gomaringen ist in die drei Bereiche Entwicklung und Forschung, Managment und Marketing sowie Fertigung unterteilt. Mein Bogy-Praktikum beschränkte sich auf den Bereich Entwicklung und Forschung.

1.2. Beschreibung der Einrichtungen

In der Entwicklungsabteilung gibt es Büroarbeitsplätze und Labore. In den Büros arbeiten hauptsächlich Ingenieure und Wissenschaftler an Computern. Dort entwerfen und entwickeln sie neue Produkte von der Idee bis zum Serienprodukt oder bearbeiten Qualitätsthemen.

In den Laboren sind verschiedenste Analysegeräte vorhanden, mit denen die Produkte untersucht werden. Geprüft wird, ob die Produkte den Qualitätsstandards entsprechen und ob die geforderten Anforderungen erreicht werden. Diese Tests sind notwendig, um die Freigabe der Medizinprodukte für die Serienproduktion zu erlangen. Nur fehlerfreie Produkte dürfen hergestellt und in Umlauf gebracht werden.

2. Eigene Tätigkeiten, Erfahrungen und Erlebnisse

2.1. Einführung in den Betrieb

An meinem ersten Praktikumstag wurde ich von meinem Ansprechpartner Herr ████ durch die Entwicklungsabteilung geführt. Dabei konnte ich die verschiedenen Labor- und Büroräume kennenlernen und mich den Mitarbeitern vorstellen. Anhand mehrere Beispiele, wurde mir der

Entwicklungsprozess eines Medizinprodukts von der Idee bis zum fertigen Produkt vorgestellt. Der hierfür erforderliche Aufwand war beeindruckend hoch. Jedes Produkt muss zahlreiche Tests und Qualitätsprüfungen durchlaufen, um für die Serienproduktion qualifiziert zu werden. Getestet wurden dabei elektrische Parameter oder z. B. die Temperaturstabilität. Roboter testeten auch, ob die mechanischen Bauteile mehrere Tausend Bewegungszyklen überstehen.

2.2. Tätigkeiten während des Praktikums

Während meines Praktikums, konnte ich jeden Tag einen anderen Bereich im Entwicklungsprozess kennenlernen (siehe dazu auch Wochenagenda im Anhang).

Im ersten Bereich besteht die Hauptaufgabe darin, Leiterplatten[1] am Computer zu entwickeln und nach der Herstellung zu testen. Der zuständige Elektroniker Christian erläuterte mir wie eine Leiterplatte entwickelt wird. Meine Aufgabe war es, eine erste kleine eigene Leiterplatte aufzubauen: Mit einem Lötbaukasten und verschiedensten Bauteilen wie Widerständen, LEDs und einem Mikrocontroller, stellte ich ein sogenanntes Controller Board her. Das Löten derart kleiner Bauteile war herausfordernd, da ich bislang keinerlei Erfahrung im Löten hatte. Nach der Fertigstellung habe ich mit einen Oszilloskop[2] meine Lötstellen gemessen und den Bausatz erfolgreich in Betrieb genommen. Die Programmierung des Controller Boards war nicht mehr Bestandteil meiner Aufgaben in diesem Bereich.

Im nächsten Bereich konnte ich Einblicke in die Konstruktion und das 3D-Druckverfahren bekommen. Meine Aufgabe war, mit einem CAD-Programm[3] (Computer Aided Design) zwei verschiedene geometrische Objekte zu konstruieren und mit einem 3D-Drucker auszudrucken. Hierbei entwarf ich einen Würfel und einen Schlüsselanhänger, welche ich im Anschluss auch mitnehmen durfte. Die Objekte sind im Anhang dargestellt. Ähnliche Programme und auch das 3D-Druckverfahren waren mir bereits aus dem NWT-Unterricht vertraut, so dass ich die Aufgabe schnell und eigenständig durchführen konnte.

---

[1] Eine Leiterplatte ist ein Träger für elektronische Bauteile. Sie dient der mechanischen Befestigung und elektrischen Verbindung. Nahezu jedes elektronische Gerät enthält eine oder mehrere Leiterplatten.
~ https://de.wikipedia.org/wiki/Leiterplatte [11.11.22]

[2] Ein Oszilloskop ist ein elektronisches Messgerät, das z.B. elektrische Spannungen deren zeitlichen Verlauf auf einem Bildschirm sichtbar macht.
~ https://de.wikipedia.org/wiki/Oszilloskop [11.11.22]

[3] Software, die zur Konstruktion von Produkten und/oder zur Erstellung technischer Dokumentation verwendet wird. ~ https://bsh-ag.de/it-wissensdatenbank/cad/ [11.11.22]

Im Anschluss befasste ich mich mit der Analyse von Wettbewerbsprodukten. Zusammen mit dem Entwicklungsingenieur Christoph untersuchten wir die Produkte der Konkurrenz und verglichen diese mit ähnlichen BOWA Produkten. Dabei war auffällig, wie ähnlich sich die Produkte unterschiedlichster Hersteller in Aufbau und Funktion sind. Herr erklärte mir, wo die kleinen aber entscheidenden Unterschiede zwischen den Produkten liegen und wo BOWA sich von anderen Herstellern positiv oder auch negativ unterscheidet. Hier wurde besonders klar, dass ein wesentlicher Anteil der Entwicklungsarbeit im Detail steckt. Es müssen Lösungen gefunden werden, die keine bereits bestehenden Patente von Wettbewerbern verletzen und dennoch kostengünstig herstellbar und voll funktional sind.

Der nächste Entwicklungsbereich in meinem Praktikum war Design und Simulation. Damit man Produkte vor deren Herstellung bereits testen kann, nutzt man Simulationsprogramme. Mit der Simulationssoftware „Ansys“ wird an 3D-Modellen der Konstruktionsabteilung simuliert, wo genau Kräfte am Bauteil wirken und wie stark diese sind. Dies ist sehr wichtig, da das fertige Produkt den Belastungen im Betrieb standhalten muss. Durch die zuständigen Ingenieure bekam ich einen Einblick in den Prüf- und Designprozess neuer Projekte. Anhand von Beispielen durfte ich selbst mit der Software arbeiten und meine simulierten theoretischen Ergebnisse in der Praxis testen. Mathematik und Excel-Kenntnisse sind für diesen Beruf sehr wichtig. Die beim Prüfen gewonnenen Daten, müssen regelmäßig ausgewertet und in Graphen dargestellt werden. Hierbei verwendete ich das Programm Excel.

In BOWAs Entwicklungsabteilung tüfteln die Mitarbeiter gleichzeitig an mehreren Produkten. Ich bekam die Gelegenheit, mit einem Physiker über sein aktuelles Projekt zu sprechen. Es handelt sich hierbei um ein Implantat, welches mit Kupferspulen, die elektrisch durchströmt werden, erhitzt wird. Dies könnte in der Zukunft bei der Behandlung von Krebs nützlich sein, da Krebszellen dann nicht mehr kompliziert entfernt oder bestrahlt werden müssen, sondern präzise vernichtet werden können. Mir wurden die Versuchsaufbauten gezeigt und ich testete eigenständig einige der Prototypen. Für mich war es erstaunlich, dass man eine derart hohe Zahl an Prototypen benötigt, um ein zuverlässiges Funktionsmuster darzustellen.

Aufgrund eines erkrankten Mitarbeiters konnte ich den geplanten Fertigungsrundgang nicht durchführen. Stattdessen konnte ich weitere Projekte – wie die Arterienzange - in der Entwicklung kennenlernen. Diese Zange verschließt mit hochfrequentem Strom Arterien und ist damit bei einer Operation blutstillend. Arterien können auch durchtrennt werden.

Mittags erstellte ich aus mehreren Leuchtdioden einen leuchtenden LED-Würfel. Hier war wieder Fingerfertigkeit und Erfahrung im Löten erforderlich, da die LEDs nicht in einer Leiterplatte, sondern frei tragend verbunden werden mussten.

Die letzte Station im Praktikum war das Labor. Meine Aufgabe war, mit den im Laufe der Woche kennengelernten medizinischen Produkten selbst zu arbeiten. Zusammen mit Herr ████ präparierte ich Schweinefleisch mit Hochfrequenz-Skalpellen und anderen BOWA Instrumenten. Die Erfahrung Fleisch mit mikro-elektromechanischen Instrumenten zu präparieren war interessant, aber auch etwas befremdlich. Im Labor wurde für mich auch klar, dass das Berufsfeld Ingenieur nicht nur aus Elektronik, Mathematik oder Physik besteht, sondern auch Versuche an Gewebe beinhalten kann.

3. Zielberuf und Berufsfeld

3.1. Voraussetzungen und Qualifikationen

In BOWAs Entwicklungsabteilung arbeiten Elektroniker, Ingenieure, technische Zeichner, Physiker und viele andere Experten. Mein Fokus liegt auf dem Ingenieursberuf. Der Beruf fordert Kreativität, analytisches Denken, Kommunikation aber auch Verantwortungs-bewusstsein. Fachlich ist ein großes Interesse an Naturwissenschaft und Technik nötig, sowie gute Kenntnisse in Physik, Biologie und Chemie. Diese erwirbt man durch ein bis zu zehn Semester dauerndes Studium in einer Ingenieurswissenschaft. Die Zulassungsvoraussetzung für ein Studium ist typischerweise die fachgebundene oder allgemeine Hochschulreife.

3.2. Tätigkeitsbeschreibung

Als Ingenieur entwickelt und verbessert man je nach Branche Technologien, Produkte und Dienstleistungen. Man führt auch Analysen durch oder ist in der Forschung tätig. Viele Ingenieure sind auch als Projektleiter tätig, oder kümmern sich um Arbeitssicherheit oder den technischen Vertrieb.

Zu den Aufgaben eines Ingenieurs zählen unter anderem[4]:

- Auftragsplanung
- Entwurf, Konstruktion oder Design
- Projektleitung oder Teamkoordination

[4] Variiert je nach Spezialfach und Branche

3.3. Verdienstmöglichkeiten

Das Einstiegsgehalt eines Ingenieurs liegt im Durchschnitt bei rund 50.000 Euro im Jahr, was ca. 4100 Euro brutto im Monat entspricht. Die Höhe des Gehalts variiert stark und ist von verschieden Faktoren abhängig. Wesentlich sind u.a. die Berufserfahrung, die Unternehmensgröße, die Branche, der Studienabschluss (z.B. Bachelor, Master oder Promotion) aber auch das Bundesland (siehe auch Grafiken 1-3 im Anhang). Bei BOWA liegt das Durchschnittsgehalts eines Ingenieurs bei ungefähr 70.200 €[5] brutto.

3.4. Arbeitsmarkt und Aufstiegschancen

Fachkräfte, insbesondere in den sogenannten MINT Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik), sind stark gefragt. Für Ingenieure sind die Chancen auf eine passende Arbeitsstelle heute und auch in Zukunft sehr gut, da technische Produkte und Elektronik sowie Software immer mehr an Bedeutung gewinnen. Der Bedarf an Fachkräften wird daher weiter steigen – international und in Deutschland. Trends wie künstliche Intelligenz (K.I.), erneuerbare Energien und Elektromobilität schaffen immer neue Arbeitsplätze und Unternehmen suchen bereits heute händeringend nach Ingenieuren. Für Experten ist eine dauerhafte Anstellung so gut wie garantiert und mit einem Bachelor- oder besser einem Masterabschluss, bieten sich gute Aufstiegschancen in mittlere oder gehobene Managementpositionen. Auch eine Unternehmensführung ist möglich.

4. Bewertung

Mein BOGY Praktikum bei BOWA hat mir gut gefallen. Ich habe einen vielseitigen Einblick in die Entwicklungsberufe eines mittelständischen Unternehmens bekommen und konnte so auch viel Neues über den Ingenieursberuf erfahren.

Dadurch, dass ich täglich etwas selber ausprobieren durfte, konnte ich meine ersten Erfahrungen in diesem Berufsfeld sammeln. BOWA hat das Praktikum sehr gut organisiert und ich konnte ein abwechslungsreiches Praktikum genießen. Persönlich gefiel mir das reine Arbeiten am PC bzw. Bildschirm, wie z.B. bei der Konstruktion mit CAD weniger gut, als die Bereiche, die etwas mehr praktische Arbeiten (Labor, Löten) ermöglicht haben. Insgesamt war die Ingenieurstätigkeit sehr abwechslungsreich und interessant. Die Erläuterungen der Betreuer waren spannend und das Arbeitsumfeld sowie alle Mitarbeiter sehr freundlich.

[5] Laut https://www.kununu.com/de/bowa-electronic/gehalt [06.11.2022]
(Basierend auf zwei User-Gehaltsangaben)

Ich war sehr positiv vom BOGY-Praktikum überrascht und bin dankbar für die vielen Eindrücke und Informationen, die ich über die Woche hinweg erhalten habe. Ich könnte mir ein weiteres Praktikum bei BOWA oder einem ähnlichen Unternehmen sehr gut vorstellen und würde gerne weitere Einblicke in den Ingenieursberuf erhalten.

Durch Fächer wie NWT und Physik hatte ich einige Grundkenntnisse über z.B. elektronische Bauteile oder bestimmte Rechenmethoden, die für das Praktikum hilfreich waren. Das Praktikum hat aber auch gezeigt, dass für den Ingenieursberuf noch viel mehr Kenntnisse insbesondere in Mathematik nötig sind. Auch in der Anwendung von Excel kann ich noch viel dazulernen.

5. Empfehlung

Ein BOGY-Praktikum bei BOWA ist vor allem für Schüler interessant, die sich für die Themen Elektronik und Konstruktion interessieren. Hier bietet BOWA ein spannendes und vielseitiges Praktikum an, dass ich sehr empfehlen kann. Auch die sehr persönliche Betreuung war sehr gut.

Abschlusserklärung:

Hiermit erkläre ich, [redacted], diesen Bericht selbstständig angefertigt zu haben und keine anderen, als die angegebenen Quellen benutzt zu haben.

6. Literaturverzeichnis

- Logo BOWA Medical: www.bowa-medical.com
- Bilder BOWA-Gomaringen: Facebook „BOWA MEDICAL"
- Grafiken 1, 2: https://studyflix.de/jobs/berufe/ingenieur-4750
- Grafik 3: https://www.ingenieur.de/karriere/gehalt/diese-6-faktoren-bestimmen-ihr-einstiegsgehalt/

Sonstige Quellen:

- Studyflix
- bowa-medical.com
- Bundesagentur für Arbeit
- Planet-berufe.de
- get-in-engineering.de
- Gespräche mit Mitarbeitern

7. Anhang

BOWA Gomaringen:





(Die Entwicklungsabteilung befindet sich im Untergeschoß)

Eigenständig mit CAD konstruierte und mit 3D Druck erstellte Objekte:



Graphiken 1 - 3: Ingenieursgehalt nach Abschluss, Unternehmensgröße und Branche:





